

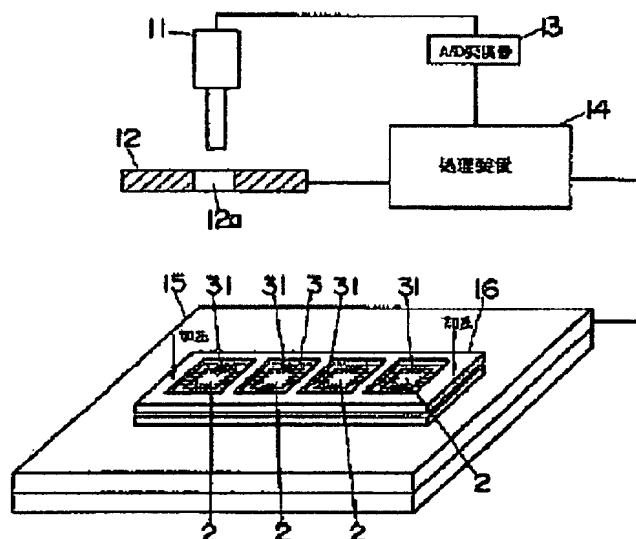
METHOD AND EQUIPMENT FOR INSPECTING JOINT OF LEAD

Patent number: JP10185527
Publication date: 1998-07-14
Inventor: SASADA KATSUHIRO; YOSHIMURA KAZUNARI;
HATAZAWA SHINJI
Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD
Classification:
- **International:** G01B11/24; G01N25/72; H01L21/66; H01L21/66;
G01B11/24; G01N25/72; H01L21/66; H01L21/66;
(IPC1-7): G01B11/24; G01N25/72; H01L21/66
- **European:**
Application number: JP19960357375 19961224
Priority number(s): JP19960357375 19961224

Report a data error here

Abstract of JP10185527

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method and an equipment for inspecting the joint of lead in which an unjointed lead can be distinguished accurately from a jointed lead.
SOLUTION: Under a state where a resin board 2 jointed to the lead 31 of a lead frame is not separated from the lead frame, it is set in a press 16 and the lead 31 of the lead frame is pressed from above and a circular illuminator 12 is lighted under control of a processor 14. An image pickup unit 11 picks up an image including the joint of lead and an image data thus obtained is converted through an A/D converter 13 into a digital image signal. The processor 14 binarizes the image data corresponding to the joint of lead such that a part brighter than a predetermined level is left and extracts the image of an unjointed lead 31 regularly reflecting the illumination light. If the size of an extracted image is larger than a predetermined size, a decision is made that the lead is defective.



JP10185527

P03CQ-008US

Publication Title:

METHOD AND EQUIPMENT FOR INSPECTING JOINT OF LEAD

Abstract:

Abstract of JP10185527

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method and an equipment for inspecting the joint of lead in which an unjointed lead can be distinguished accurately from a jointed lead. **SOLUTION:** Under a state where a resin board 2 jointed to the lead 31 of a lead frame is not separated from the lead frame, it is set in a press 16 and the lead 31 of the lead frame is pressed from above and a circular illuminator 12 is lighted under control of a processor 14. An image pickup unit 11 picks up an image including the joint of lead and an image data thus obtained is converted through an A/D converter 13 into a digital image signal. The processor 14 binarizes the image data corresponding to the joint of lead such that a part brighter than a predetermined level is left and extracts the image of an unjointed lead 31 regularly reflecting the illumination light. If the size of an extracted image is larger than a predetermined size, a decision is made that the lead is defective.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

Courtesy of <http://v3.espacenet.com>

This Patent PDF Generated by Patent Fetcher(TM), a service of Stroke of Color, Inc.

Patent provided by Sughrue Mion, PLLC - <http://www.sughrue.com>

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-185527

(43)公開日 平成10年(1998) 7月14日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 0 1 B 11/24

G 0 1 B 11/24

C

K

G 0 1 N 25/72

G 0 1 N 25/72

F

H 0 1 L 21/66

H 0 1 L 21/66

R

審査請求 未請求 請求項の数13 F D (全 24 頁)

(21)出願番号

特願平8-357375

(22)出願日

平成8年(1996)12月24日

(71)出願人 000005832

松下電工株式会社

大阪府門真市大字門真1048番地

(72)発明者 笹田 勝弘

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(72)発明者 吉村 一成

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(72)発明者 畑澤 新治

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

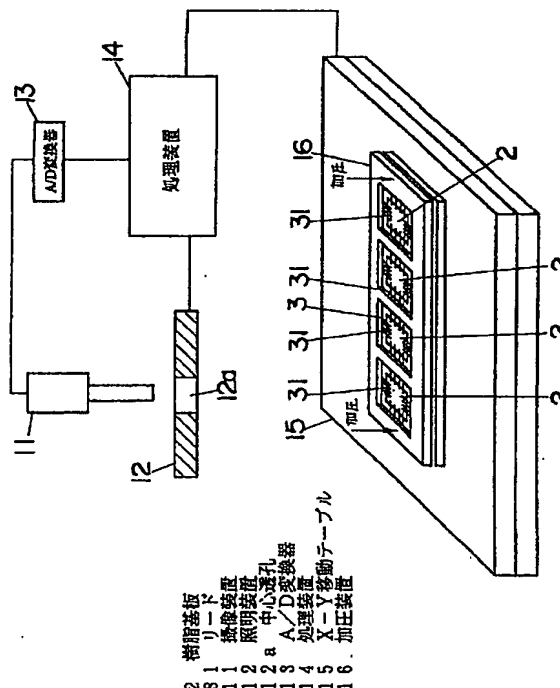
(74)代理人 弁理士 西川 恵清 (外1名)

(54)【発明の名称】 リード接合検査方法及びリード接合検査装置

(57)【要約】

【課題】接合されていないリードと接合されているリードを精度よく区別することができるリード接合検査方法及びその検査装置を提供することにある。

【解決手段】リードフレーム3のリード31に接合された樹脂基板2をリードフレーム3から分離しない状態で、加圧装置16にセットしてリードフレーム3のリード31を上から加圧するとともに、処理装置14の制御の下で環状の照明装置12を点灯させる。撮像装置11はリード接合部を含むように撮像し、この撮像により得られた画像データをA/D変換器13によりデジタル画像信号に変換し、処理装置14は画像データのうちリード接合部に対応する画像データを一定値より明るい部分を残すように2値化して照明光を正反射した非接合状態のリード31の画像を抽出し、抽出された画像の大きさが規定値以上であれば、当該リードを不良リードと判定する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】リードと基板上のパターンの接合工程後、接合されているリードと接合されていないリードの状態あるいは形状に相違が生じるようにリードを加圧した状態で、撮像手段により撮像された画像において接合されているリードと接合されていないリードの画像データに相違が生じさせるようにし、得られた画像データが、接合されていないリードの特徴を示す所定の条件を満足しているかどうかを確認することにより接合されていないリードの有無を判定することを特徴とするリード接合検査方法。

【請求項2】基板上のパターンと接合されていないリードが傾くようにリードを加圧するとともに傾いているリードのみ正反射するように照明してリードの画像を得、該画像から所定値以上の明るさを持つ部分を抽出して該抽出領域の大きさに基づいて接合されていないリードの有無を判定することを特徴とする請求項1記載のリード接合検査方法。

【請求項3】基板上のパターンと接合されていないリードが傾くようにリードを加圧するとともに接合されているリード及び基板が正反射するように照明してリードの画像を得、該画像から所定値以下の明るさを持つ部分を抽出して該抽出領域の大きさに基づいて接合されていないリードの有無を判定することを特徴とする請求項1記載のリード接合検査方法。

【請求項4】基板上にパターンと接合されていないリードが基板と非接触の状態になるようにリードを加圧した状態で、リードを連結するフレームのみを加熱して該フレームの温度分布画像を得、該温度分布画像から所定値以上の温度を持つ部分を抽出して該抽出領域の大きさに基づいて接合されていないリードの有無を判定することを特徴とする請求項1記載のリード接合検査方法。

【請求項5】基板上にパターンと接合されていないリードが接合されているリードと異なる高さを有するようにリードを加圧してリードの画像を得、該画像よりリードの高さを計測してこの計測された高さに基づいて接合されていないリードの有無を判定することを特徴とする請求項1記載のリード接合検査方法。

【請求項6】基板上のパターンと接合されていないリードが傾くようにリードを加圧してリードの画像を得、該画像よりリードの先端位置を計測して該リードの先端位置に基づいて接合されていないリードの有無を判定することを特徴とする請求項1記載のリード接合検査方法。

【請求項7】基板上のパターンと接合されていないリードが傾くようにリードを加圧するとともに基板の各辺毎に照明してリードの画像を得、該画像から所定値以上の明るさを持つ部分を抽出して該抽出領域の大きさに基づいて接合されていないリードの有無を判定することを特徴とする請求項1又は2記載のリード接合検査方法。

【請求項8】基板上のパターンと接合されていないリー

ドが傾くようにリードを加圧するとともに照明する角度を点灯させる部分の照明中心からの距離で制御してリードの画像を得、該画像から所定値以上の明るさを持つ部分を抽出して該抽出領域の大きさに基づいて接合されていないリードの有無を判定することを特徴とする請求項1又は2記載のリード接合検査方法。

【請求項9】基板上のパターンと接合されていないリードが傾くようにリードを加圧するとともに照明する角度を照明の高さで制御してリードの画像を得、該画像より所定値以上の明るさを持つ部分を抽出してその抽出部分の連続領域の大きさに基づいて接合されていないリードの有無を判定することを特徴とする請求項1又は2記載のリード接合検査方法。

【請求項10】基板上のパターンと接合されていないリードが傾くようにリードを加圧するとともに傾いているリードのみ正反射するように照明してリードの画像を得、該画像より特定部分の明るさの変動を算出して該変動に応じたしきい値で画像を2値化し、2値化された画像の一方の値の領域の大きさに基づいて接合されていないリードの有無を判定することを特徴とする請求項1又は2記載のリード接合検査方法。

【請求項11】基板上のパターンと接合されていないリードが傾くようにリードを加圧するとともに傾いているリードのみが正反射するように照明して加圧前後のリードの画像を得、これら2枚の画像の明るさの差が所定値以上の部分を抽出して該抽出領域の大きさに基づいて接合されていないリードの有無を判定することを特徴とする請求項1又は2記載のリード接合検査方法。

【請求項12】基板上のパターンと接合されていないリードが傾くようにリードを加圧するとともに傾いているリードのみ正反射するように照明して該リードの画像を得、且つ前記照明と異なる方向から照明してリードの画像を得、これら2枚の画像の明るさの差が所定値以上の部分を抽出して該抽出部分の連続領域の大きさに基づいて接合されていないリードの有無を判定することを特徴とする請求項1又は2記載のリード接合検査方法。

【請求項13】リードと基板上のパターンの接合工程後、接合されているリードと接合されていないリードの状態あるいは形状に相違が生じるようにリードを加圧する手段と、リード接合部の画像を撮像する撮像手段と、前記撮像手段で撮像された画像において接合されているリードと接合されていないリードの明るさに相違が生じるように照明する照明手段と、接合されていないリードの明るさを有する部分を抽出し抽出された接合されていないリード候補部の大きさに基づいて接合されていないリードの有無を判定する処理手段とを具備することを特徴とするリード接合検査装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、QFP (Quad

Flat Package) のリードフレームから形成されるリードと基板上のパターンの接合部の検査方法及びその検査装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来のICリード接合検査方法としては、特公平7-1244号公報に記載されたものがある。このICリード接合検査方法はリードをビームで加熱し、赤外線カメラでリード接合部を撮像し、高い温度を持つリード部を接合されていないリードとして検査するものである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上述の従来例では、接合されていないリードが基板と接触していると、加熱されたリードの熱が基板に伝わり接合されていないリードの温度が下がり、接合不良を見逃す可能性があるという問題がある。本発明は、上記の問題点に鑑みて為されたもので、その目的とするところは接合されていないリードと接合されているリードを精度よく区別し、リード接合検査を自動的に行うことが可能なリード接合検査方法及びそのリード接合検査装置を提供することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】上述の目的を達成するために、請求項1の発明では、リードと基板上のパターンの接合工程後、接合されているリードと接合されていないリードの状態あるいは形状に相違が生じるようにリードを加圧した状態で、撮像手段により撮像された画像において接合されているリードと接合されていないリードの画像データに相違が生じさせるようにし、得られた画像データが、接合されていないリードの特徴を示す所定の条件を満足しているかどうかを確認することにより接合されていないリードの有無を判定することの特徴とし、接合されていないリードと接合されているリードを精度よく区別し、リード接合検査を自動的に行うことが可能となる。

【0005】請求項2の発明では、請求項1の発明において、基板上のパターンと接合されていないリードが傾くようにリードを加圧するとともに傾いているリードのみ正反射するように照明してリードの画像を得、該画像から所定値以上の明るさを持つ部分を抽出して該抽出領域の大きさに基づいて接合されていないリードの有無を判定することの特徴とし、請求項1の発明と同様に接合されていないリードと接合されているリードを精度よく区別することができる。

【0006】請求項3の発明では、請求項1の発明において、基板上のパターンと接合されていないリードが傾くようにリードを加圧するとともに接合されているリード及び基板が正反射するように照明してリードの画像を得、該画像から所定値以下の明るさを持つ部分を抽出して該抽出領域の大きさに基づいて接合されていないリードの有無を判定することの特徴とし、請求項1の発明と

同様に接合されていないリードと接合されているリードを精度よく区別することができる。

【0007】請求項4の発明では、請求項1の発明において、基板上にパターンと接合されていないリードが基板と非接触の状態になるようにリードを加圧した状態で、リードを連結するフレームのみを加熱して該フレームの温度分布画像を得、該温度分布画像から所定値以上の温度を持つ部分を抽出して該抽出領域の大きさに基づいて接合されていないリードの有無を判定することの特徴とし、請求項1の発明と同様に接合されていないリードと接合されているリードを精度よく区別することができる。

【0008】請求項5の発明では、請求項1の発明において、基板上にパターンと接合されていないリードが接合されているリードと異なる高さを有するようにリードを加圧してリードの画像を得、該画像よりリードの高さを計測してこの計測された高さに基づいて接合されていないリードの有無を判定することの特徴とし、請求項1の発明と同様に接合されていないリードと接合されているリードを精度よく区別することができる。

【0009】請求項6の発明では、請求項1の発明において、基板上のパターンと接合されていないリードが傾くようにリードを加圧してリードの画像を得、該画像よりリードの先端位置を計測して該リードの先端位置に基づいて接合されていないリードの有無を判定することの特徴とし、請求項1の発明と同様に接合されていないリードと接合されているリードを精度よく区別することができる。

【0010】請求項7の発明では、請求項1又は2の発明において、基板上のパターンと接合されていないリードが傾くようにリードを加圧するとともに基板の各辺毎に照明してリードの画像を得、該画像から所定値以上の明るさを持つ部分を抽出して該抽出領域の大きさに基づいて接合されていないリードの有無を判定することの特徴とし、特に不良リードと良品リードの明るさの相違が大きくなり、接合されていないリードの判定が確実に行える。

【0011】請求項8の発明では、請求項1又は2の発明において、基板上のパターンと接合されていないリードが傾くようにリードを加圧するとともに照明する角度を点灯させる部分の照明中心からの距離で制御してリードの画像を得、該画像から所定値以上の明るさを持つ部分を抽出して該抽出領域の大きさに基づいて接合されていないリードの有無を判定することの特徴とし、特にリードフレームのリードの材質、リード幅、厚さの違いで傾く角度が違っていても容易に対応が可能となる。

【0012】請求項9の発明では、請求項1又は2の発明において、基板上のパターンと接合されていないリードが傾くようにリードを加圧するとともに照明する角度を照明の高さで制御してリードの画像を得、該画像より

所定値以上の明るさを持つ部分を抽出してその抽出部分の連続領域の大きさに基づいて接合されていないリードの有無を判定することを特徴とし、請求項8の発明と同様にリードフレームのリードの材質、リード幅、厚さの違いで傾く角度が違ってても容易に対応が可能となる。請求項10の発明では、請求項1又は2の発明において、基板上のパターンと接合されていないリードが傾くようにリードを加圧するとともに傾いているリードのみ正反射するように照明してリードの画像を得、該画像より特定部分の明るさの変動を算出して該変動に応じたしきい値で画像を2値化し、2値化された画像の一方の値の領域の大きさに基づいて接合されていないリードの有無を判定することを特徴とし、特に照明変動の影響を受けず検査ができる。

【0013】請求項11の発明では、請求項1又は2の発明において、基板上のパターンと接合されていないリードが傾くようにリードを加圧するとともに傾いているリードのみが正反射するように照明して加圧前後のリードの画像を得、これら2枚の画像の明るさの差が所定値以上の部分を抽出して該抽出領域の大きさに基づいて接合されていないリードの有無を判定することを特徴とし、請求項10の発明と同様に照明変動の影響を受けず検査ができる。

【0014】請求項12の発明では、請求項1又は2の発明において、基板上のパターンと接合されていないリードが傾くようにリードを加圧するとともに傾いているリードのみ正反射するように照明して該リードの画像を得、且つ前記照明と異なる方向から照明してリードの画像を得、これら2枚の画像の明るさの差が所定値以上の部分を抽出して該抽出部分の連続領域の大きさに基づいて接合されていないリードの有無を判定することを特徴とし、請求項10の発明と同様に照明変動の影響を受けず検査ができる。

【0015】請求項13の発明では、リードと基板上のパターンの接合工程後、接合されているリードと接合されていないリードの状態あるいは形状に相違が生じるようにリードを加圧する手段と、リード接合部の画像を撮像する撮像手段と、前記撮像手段で撮像された画像において接合されているリードと接合されていないリードの明るさに相違が生じるように照明する照明手段と、接合されていないリードの明るさを有する部分を抽出し抽出された接合されていないリード候補部の大きさに基づいて接合されていないリードの有無を判定する処理手段とを具備することを特徴とし、接合されているリードと接合されていないリードの相違を明確にし、リードの有無を精度良く判定することができ、リード接合の検査の自動化を可能とする。

【0016】

【発明の実施の形態】以下本発明を実施形態により説明する。

(実施形態1) 本実施形態は、図3に示すリードフレーム3により形成されたリード31を図2に示すように樹脂基板2上に存在する導電性金属のパターン21に、樹脂基板2の4辺部において夫々接合し、樹脂基板2とリード接合部とを樹脂等によりパッケージしてリード31を4方向に導出する所謂QFP(Quad Flat Package)に対応するもので、パッケージ前の樹脂基板2に対してリードフレーム3を接合する工程後、図5に示すような接合されていないリード31aが存在するかどうかを判定してリード接合検査を行う方法であり、図1は本実施形態を実現したリード接合検査装置のシステム構成を示す。

【0017】次に本実施形態について、図4のフローチャートに沿って説明する。リードフレーム3のリード31に接合された樹脂基板2をリードフレーム3から分離しない状態で、加圧装置16にセットして図5のようにリードフレーム3のリード31を上から加圧するとともに、処理装置14の制御の下で環状の照明装置12を点灯させる。照明装置12は図6に示すように環状に形成されたもので、その中央透孔12aの上方にはTVカメラからなる撮像装置11が下向きに配置され、その撮像方向に対して斜めとなるように下方のX-Y移動テーブル15に向けて照明するようになっている。

【0018】さて処理装置14はX-Y移動テーブル15を動かして図7に示す検査領域61を照明装置12の中央透孔12aを介して撮像装置11の真下に存在するようにする。ここで検査領域61はリード31とパターン21との接合部を含むように設定される。さて撮像装置11で検査領域61においてリード接合部51を含むように撮像し、撮像により得られたアナログの画像信号をA/D変換器13においてデジタル画像信号に変換して、処理装置14のメモリ(図示せず)に転送する。図5のようにパターン21に接合されていないリード31aは照明装置12から斜め方向に照射された照明光Aを撮像装置11に対して正反射するので、処理装置14のメモリに転送された画像データ(図8(a)に示す画像に対応する)のうちリード接合部51に対応する画像データを処理装置14で一定値より明るい部分を残すように2値化すると、図8(b)のように接合されていないリード31aの接合部位の画像が抽出される。抽出された不良候補のリード31aの接合部位の連続した領域の大きさ(面積)が予め設定してあるしきい値以上であれば、当該リード31aを不良リードと判定し、そうでなければ良品と判定する。このような処理を図7の矢印イで示すように各樹脂基板2に対応して検査領域61を順次切換えるとともに、この検査領域61を樹脂基板2の周辺に沿って移動(矢印ロ)させて全検査領域(各樹脂基板2の4辺に対応する)を検査すると処理を終了する。

【0019】(実施形態2) 上記実施形態1ではリード

31のリード接合部51の画像データを2値化し、非接合状態のリード31aのリード接合部51が照明光を正反射している状態の2値化画像を抽出し、その抽出画像の面積の大きさにより、良、不良を判定するようにしているが、本実施形態では、非接合状態のリード31のリード接合部51が照明光Aを撮像手段11から逸れるように反射している状態の2値化画像を抽出してその抽出画像の面積の大きさにより、良、不良を判定するようにしたものである。

【0020】図9は本実施形態方法を用いた検査装置のシステム構成を示す。本実施形態は照明方法及び2値化画像のデータ抽出方法が異なる以外は実施形態1と同じであるから、同じ構成については同じ番号、記号を付す。次に本実施形態について、図4のフローチャートに沿って説明する。まず実施形態1と同様にリードフレーム3のリード31に接合された樹脂基板2をリードフレーム3から分離しない状態で、加圧装置16にセットして図5のようにリードフレーム3のリード31を上から加圧するとともに、処理装置14の制御の下で照明装置12'を点灯させ、その照明光をハーフミラー89で下方のX-Y移動テーブル15上に向けて反射させる。ハーフミラー89の上方には撮像装置11を下向きに配置しており、撮像装置11の撮像方向とハーフミラー89で反射された照明光とが平行するようになっている。

【0021】さて処理装置14でX-Y移動テーブル15を動かして図7に示した検査領域61を撮像装置11の真下に存在するように設定し、撮像装置11でリード接合部51を撮像し、撮像されて得られたアナログ画像信号をA/D変換器13においてデジタル画像信号に変換され、処理装置14のメモリ（図示せず）に転送する。図10のように接合されていないリード31aは照明光Aを撮像装置11の撮像方向に対して異なる向きに正反射するので、メモリに転送された画像データ（図11(a)に示す画像に対応）を処理装置14で一定値より暗い部分を残すように2値化すると、図11(b)のように接合されていないリード31aのリード接合部51の画像が抽出される。抽出された当該画像の大きさ（面積）が一定値以上であれば、不良リードと判定し、そうでなければ良品と判定する。このような処理を実施形態1と同様に図7で示す順序で検査位置51の設定をしながら行ない、全検査領域を検査すると処理を終了する。

【0022】（実施形態3）上記実施形態1、2は照明光の反射が非接合状態と、接合状態で異なるのを利用した方法であるが、本実施形態は、リード31を加熱して、その温度分布を赤外線カメラのような撮像装置11'で撮像して非接合状態、接合状態を判定するようにしたもので、図12は本実施形態のシステム構成を示す。尚図12において、実施形態1、2と同じ構成については同じ番号、記号を付す。

【0023】次に本実施形態について、図13のフローチャートに沿って説明する。リード接合された樹脂基板2を加圧装置16に図14のように接合されたリード31…が下になるようにセットし、接合されてないリード31aが図示するように樹脂基板2から離れるようにリードフレーム3のリード31…を上から加圧する。ここで、加圧装置16の材質を電気的な絶縁体で構成しており、処理装置14が電源部18をオンし、リードフレーム3に電流を流して加熱する。処理装置14でX-Y移動テーブル15を動かして図7に示した検査領域61を赤外線カメラのような温度分布を計測できる撮像装置11'の真下に存在するように設定する。撮像装置11'ではリード接合部51付近を撮像し、撮像された温度分布を示すアナログ画像信号をA/D変換器13においてデジタル画像信号に変換して、処理装置14のメモリ（図示せず）に転送する。図15(a)に示すようにパターン21に接合されていないリード31aは接合されているリード31に比べて熱の逃げ道がないために加熱されて上がった温度が下がりにくい。従って、上記メモリに転送された温度分布の画像データを処理装置14で2値化すると、図15(b)のように接合されていないリード31aのリード接合部51の2値化画像が抽出される。この抽出されたリード接合部51aの画像の連続領域の大きさ（面積）がしきい値以上であれば、不良リードと判定し、そうでなければ良品と判定する。このような処理を実施形態1、2と同様に図7の順序で検査領域61を設定しながら行ない、全検査領域を検査すると処理を終了する。

【0024】（実施形態4）上記実施形態1、2、3は2値化画像によって抽出されたリード接合部51のリード31の画像の連続領域の大きさ（面積）により、非接合状態、接合状態を判定する構成であったが、本実施形態では、リード31のリード接合部51の高さに基づいて判定するもので、図16は本実施形態のシステム構成を示す。尚実施形態1、2と同じ構成には同じ番号、記号を付し説明を省略する。

【0025】次に本実施形態について、図18のフローチャートに沿って説明する。リード接合された樹脂基板2を加圧装置16に図16に示すようにセットし、接合されてないリード31aの先端が樹脂基板2から離れるようにリードフレーム3のリード31を上から加圧する。処理装置14でX-Y移動テーブル16を動かして図7に示した検査領域61を撮像装置11の真下に存在するように設定する。また処理装置14で検査対象辺と平行なライン光Bを照明装置12a、12bで照射させる。ここで、照明装置12a、12bはそれぞれ水平、垂直方向のライン光Bを照射し、図17に示すように撮像装置11の視野に存在するリード接合部51のほぼ中心にライン光Bを点灯するように設置されている。撮像装置11ではリード接合部51に照射されているライン

光Bを撮像し、撮像により得られたアナログ画像信号をA/D変換器13においてデジタル画像信号に変換して、処理装置14のメモリ(図示せず)に転送する。そして処理装置14はリード接合部51の高さをメモリに転送された画像のライン光Bのずれから算出し、算出されたリード接合部51の高さが予め設定したしきい値以上であれば、不良リードと判定し、そうでなければ良品と判定する。このような処理を図7の順序で検査装置61を全検査領域を検査するまで繰り返して設定し、すべての全検査領域を検査すると処理を終了する。

【0026】(実施形態5)本実施形態は、リード31の先端位置と樹脂基板2の周縁位置との距離により接合状態、非接合状態を判定するものである。尚本実施形態を用いた検査装置のシステム構成は実施形態1と同様であるため、ここでは図示しないが、以下の説明では図1を参照する。

【0027】次に本実施形態について、図19のフローチャートに沿って説明する。リードフレーム3のリード31に接合された樹脂基板2をリードフレーム3から分離しない状態で、加圧装置16にセットしてリードフレーム3のリード31を上から加圧するとともに、処理装置14の制御の下で環状の照明装置12を点灯させる。そして処理装置14でX-Y移動テーブル15を動かして図7に示した検査領域61を撮像装置11の真下に存在するように設定する。撮像装置11ではリード接合部51を撮像し、撮像によって得られたアナログの画像信号をA/D変換器13においてデジタル画像信号に変換して、処理装置14のメモリ(図示せず)に転送する。図20(a)(b)のように接合されていないリード31aはリード先端の位置が接合されているリード31の先端の位置に比べて樹脂基板2の周縁(側面)Xに近くなるので、処理装置14が画像データより、リード先端位置と基板周縁(側面)Xの位置を計測してその両位置の間の距離が一定値以下であれば、不良リードと判定し、そうでなければ良品と判定する。このような処理を図7の順序で検査領域61を設定しながら行ない、全検査領域を検査すると処理を終了する。

【0028】(実施形態6)本実施形態は、基本的には実施形態1と同様に2値化画像によって得られたリード31のリード接合部51の面積によって接合状態、非接合状態を判定するものである。尚本実施形態のシステム構成は照明装置12の点灯方法が異なる以外は実施形態1と同様であるため、ここでは図示しないが、以下の説明では図1を参照する。

【0029】次に本実施形態について、図21のフローチャートに沿って説明する。リードフレーム3のリード31に接合された樹脂基板2をリードフレーム3から分離しない状態で、加圧装置16にセットしてリードフレーム3のリード31を上から加圧するとともに、処理装置14の制御の下で環状の照明装置12を点灯させる。

そして処理装置14でX-Y移動テーブル15を動かして図7に示した検査領域61を撮像装置11の真下に存在するように設定する。ここで照明装置12の点灯を図22(a)(b)に示すように樹脂基板2の検査対象辺の外側(図22では斜線で示す部分)のみとし、樹脂基板2のパターン21に接合されていないリード31aに正反射しない照明は行わない。撮像装置11では照明装置12の中心透孔12aを介してリード接合部51を撮像し、撮像されて得られたアナログの画像信号をA/D変換器13においてデジタル画像信号に変換して、処理装置14のメモリ(図示せず)に転送する。図22(b)のように接合されていないリード31aは照明装置12の照明光Aを撮像装置11に対して正反射するので、上記メモリに転送された画像を所定の明るさ部分が残るように処理装置14で2値化すると、実施形態1の図8のように接合されていないリード31aの画像が抽出される。抽出されたこのリード31aの画像の連続領域の大きさ(面積)がしきい値以上であれば、不良リードと判定し、そうでなければ良品と判定する。このような処理を図7の順序で検査領域61を設定しながら行ない、全検査領域を検査すると処理を終了する。

【0030】(実施形態7)本実施形態は、図23(a)(b)のように加圧量が一定であってもリードフレームの幅、厚み、材質の違いで不良リード31aの傾斜が異なる場合において、最適な照明角度で照明して接合されていないリードが存在するかどうかを判定し、リード接合検査を行う方法である。

【0031】尚本実施形態による検査装置のシステム構成は実施形態1のシステム構成に図24に示すようにドーナツ状に照明装置12からの照明光Aを最適な角度で透過させてリード接合部51を照射できるようにする光透過部位a及び撮像装置11に対向する中心の光透過部位bを持つ液晶表示器19が照明装置12の下方に配置されたシステムである。

【0032】本実施形態について、図25のフローチャートに沿って説明する。リードフレーム3のリード31に接合された樹脂基板2をリードフレーム3から分離しない状態で、加圧装置16にセットしてリードフレーム3のリード31を上から加圧するとともに、処理装置14の制御の下で環状の照明装置12を点灯させる。そして処理装置14でX-Y移動テーブル15を動かして図7に示した検査領域61を撮像装置11の真下に存在するように設定する。ここで照明装置12の点灯を実施形態6と同様に図24(a)(b)に示す如く樹脂基板2の検査対象辺の外側(図24では斜線で示す部分)のみとし、樹脂基板2のパターン21に接合されていないリード31aに正反射しない照明はできるかぎり行わない。撮像装置11では照明装置12の中心透孔12a及び液晶表示器19の光透過部位bを介してリード接合部51を撮像し、撮像されて得られたアナログの画像信号

をA/D変換器13においてデジタル画像信号に変換して、処理装置14のメモリ(図示せず)に転送する。図20のように接合されていないリード31aは液晶表示器19の光透過部位aを介して照射された照明装置12の照明光Aを撮像装置11に対して正反射するので、上記メモリに転送された画像を所定の明るさ部分が残るように処理装置14で2値化すると、実施形態1の図8のように接合されていないリード31aの画像が抽出される。抽出されたこのリード31aの画像の連続領域の大きさ(面積)がしきい値以上であれば、不良リードと判定し、そうでなければ良品と判定する。このような処理を図7の順序で検査領域61を設定しながら行ない、全検査領域を検査すると処理を終了する。

【0033】尚液晶表示器19の光透過部位a、bの形成制御は処理装置14により行う。

(実施形態8) 本実施形態は、実施形態7と同様に図23(a)(b)に示す如く加圧量が一定であってもリードフレームの幅、厚み、材質の違いで不良リード31aの傾斜が異なる場合において、最適な照明角度で照明して接合されていないリードが存在するかしないかを判定し、リード接合検査を行う方法である。

【0034】本実施形態のシステム構成は実施形態1のシステム構成に図26に示すように照明装置12を上下させる駆動装置(図示せず)を設け、照明装置12の照明光Aが最適な角度でリード接合部51を照射するように照明装置12の位置を設定することができる。次に本実施形態について、図27のフローチャートに沿って説明する。リードフレーム3のリード31に接合された樹脂基板2をリードフレーム3から分離しない状態で、加圧装置16にセットしてリードフレーム3のリード31を上から加圧するとともに、処理装置14の制御の下で環状の照明装置12を点灯させる。そして処理装置14でX-Y移動テーブル15を動かして図7に示した検査領域61を撮像装置11の真下に存在するように設定する。ここで照明装置12の点灯を実施形態6と同様に樹脂基板2の検査対象辺の外側(図26では斜線で示す部分)のみとし、樹脂基板2のパターン21に接合されていないリード31aに正反射しない照明はできるかぎり行わない。撮像装置11では照明装置12の中心透孔12aを介してリード接合部51を撮像し、撮像されて得られたアナログの画像信号をA/D変換器13においてデジタル画像信号に変換して、処理装置14のメモリ(図示せず)に転送する。図26に示すように接合されていないリード31aは照明装置12の照明光Aを撮像装置11に対して正反射するので、上記メモリに転送された画像を所定の明るさ部分が残るように処理装置14で2値化すると、実施形態1の図8のように接合されていないリード31aの画像が抽出される。抽出されたこのリード31aの画像の連続領域の大きさ(面積)がしきい値以上であれば、不良リードと判

定し、そうでなければ良品と判定する。このような処理を図7の順序で検査領域61を設定しながら行ない、全検査領域を検査すると処理を終了する。

【0035】(実施形態9) 本実施形態は、照明の明るさ変動が起こってもそれに応じた2値化のしきい値を算出して接合されていないリードが存在するかしないかを判定し、リード接合検査を行う方法である。尚本実施形態による検査装置のシステム構成は実施形態1と同様であるからここでは図示しないが、以下の説明では図1を参照する。

【0036】次に本実施形態について、図28のフローチャートに沿って説明する。リードフレーム3のリード31に接合された樹脂基板2をリードフレーム3から分離しない状態で、加圧装置16にセットしてリードフレーム3のリード31を上から加圧するとともに、処理装置14の制御の下で環状の照明装置12を点灯させる。そして処理装置14でX-Y移動テーブル15を動かして図7に示した検査領域61を撮像装置11の真下に存在するように設定する。ここで照明装置12の点灯を実施形態6と同様に樹脂基板2の検査対象辺の外側のみとし、樹脂基板2のパターン21に接合されていないリード31aに正反射しない照明はできるかぎり行わない。撮像装置11では照明装置12の中心透孔12aを介してリード接合部51を撮像し、撮像されて得られたアナログの画像信号をA/D変換器13においてデジタル画像信号に変換して、処理装置14のメモリ(図示せず)に転送する。ここで予めリード接合部51付近の通常時の基板部位の明るさの平均値L_aにより予め最適しきい値L_bを求めておき、検査時に撮像された画像での基板部位の明るさの平均値L_cを算出して、次式で最適のしきい値L_dを算出する。

$$【0037】L_d = L_b \times L_c / L_a$$

ここでパターン21に接合されていないリード31bでは、照明光Aを撮像装置11に対して正反射するので、上記メモリに転送された画像を処理装置14で上記の最適しきい値L_dで2値化すると、図8のように接合されていないリード31aの画像が抽出される。抽出された画像の連続領域の大きさ(面積)がしきい値以上であれば、不良リードと判定し、そうでなければ良品と判定する。このような処理を図7の順序で検査領域61を設定しながら行ない、全検査領域を検査すると処理を終了する。

【0038】(実施形態10) 本実施形態は、非接合状態のリードの明るさに大きな相違が生じる状況下で撮像された2枚の画像の差で接合されていないリードが存在するかしないかを判定し、リード接合検査を行う方法である。本実施形態による検査装置のシステム構成は実施形態1のシステム構成に自動加圧機構(図示せず)を追加したシステムであって、ここでは特に図示しないが、以下の説明では図1を参照する。

【0039】次に本実施形態について、図32のフローチャートに沿って説明する。リードフレーム3のリード31に接合された樹脂基板2をリードフレーム3から分離しない状態で、加圧装置16にセットし、処理装置14の制御の下で環状の照明装置12を点灯させる。そして処理装置14でX-Y移動テーブル15を動かして図7に示した検査領域61を撮像装置11の真下に存在するように設定する。ここで照明装置12の点灯を実施形態6と同様に樹脂基板2の検査対象辺の外側のみとし、樹脂基板2のパターン21に接合されていないリード31aに正反射しない照明はできるかぎり行わない。撮像装置11ではリード31を加圧しない状態において、照明装置12の中心透孔12aを介してリード接合部51を撮像し、撮像されて得られたアナログの画像信号をA/D変換器13においてデジタル画像信号に変換して、処理装置14のメモリ（図示せず）に転送する。

【0040】次いでリードフレーム3のリード31を上から加圧し、この加圧状態において、撮像装置11で再度リード接合部51を撮像し、撮像されて得られたアナログの画像信号をA/D変換器13においてデジタル画像信号に変換して処理装置14のメモリ（図示せず）に転送する。加圧前の画像は図29のように不良リード、良品リードで明るさの差はほとんど存在しないが、加圧後の画像は図30のように傾いているリード部が明るくなる。処理装置14は加圧後の画像から加圧前の画像の差を対応画素毎に全て算出し、差が負の値の時は強制的に0とする。加圧前後の画像の差を取った差画像は図31(a)のようになり、一定値でリード接合部51の画像を2値化すると接合されていないリード31aの画像が図31(b)に示すように抽出される。抽出されたリード31aの画像の連続領域の大きさ（面積）がしきい値以上であれば、不良リードと判定し、そうでなければ良品と判定する。次の検査領域に移動し、加圧を解除する。このような処理を図7の順序で検査領域61を設定しながら、全検査領域を検査すると処理を終了する。

【0041】（実施形態11）本実施形態は、不良リード部の明るさに大きな相違が生じる状況下で撮像された2枚の画像の差で接合されていないリードが存在するかどうかを判定し、リード接合検査を行う方法である。尚本実施形態による検査装置のシステム構成は実施形態1と同様であるからここでは図示しないが、以下の説明では図1を参照する。

【0042】次に本実施形態について、図33のフローチャートに沿って説明する。リードフレーム3のリード31に接合された樹脂基板2をリードフレーム3から分離しない状態で、加圧装置16にセットしてリードフレーム3のリード31を上から加圧するとともに、処理装置14の制御の下で環状の照明装置12を点灯させる。そして処理装置14でX-Y移動テーブル15を動かして

図7に示した検査領域61を撮像装置11の真下に存在するように設定する。ここでまず照明装置12の点灯を実施形態6と同様に樹脂基板2の検査対象辺の外側のみとし、樹脂基板2のパターン21に接合されていないリード31aに正反射しない照明は行わない。この照明下で撮像装置11は照明装置12の中心透孔12aを介してリード接合部51を撮像し、撮像されて得られたアナログの画像信号をA/D変換器13においてデジタル画像信号に変換して、処理装置14のメモリ（図示せず）に転送する。

【0043】次いで図34(a)において斜線で示すように照明装置12の点灯を検査対象辺の内側のみとし、この照明下で撮像装置11は図34(b)に示すようにリード接合部51を上述と同様に撮像し、撮像されて得られたアナログの画像信号をA/D変換器13においてデジタル画像信号に変換して、処理装置14のメモリ（図示せず）に転送する。

【0044】内側照明の画像は図29のように不良リード、良品リードで明るさの差はほとんど存在しない。外側照明の画像は図34(b)のように傾いているリード部が明るくなる。処理装置14は内側照明下の画像から外側照明下の画像の差を対応画素毎にすべて算出し、差が負の値の時は強制的に0とする。加圧前後の画像の差を取った差画像は図31(a)のようになり、一定値でリード接合部51の画像を2値化すると接合されていないリード31aの画像が図31(b)に示すように抽出される。抽出されたリード31aの画像の連続領域の大きさ（面積）がしきい値以上であれば、不良リードと判定し、そうでなければ良品と判定する。次の検査領域に移動し、加圧を解除する。このような処理を図7の順序で検査領域61を設定しながら行ない、全検査領域を検査すると処理を終了する。

【0045】

【発明の効果】請求項1の発明は、リードと基板上のパターンの接合工程後、接合されているリードと接合されていないリードの状態あるいは形状に相違が生じるようにリードを加圧した状態で、撮像手段により撮像された画像において接合されているリードと接合されていないリードの画像データに相違が生じさせるようにし、得られた画像データが、接合されていないリードの特徴を示す所定の条件を満足しているかどうかを確認することにより接合されていないリードの有無を判定するので、接合されていないリードと接合されているリードを精度よく区別し、リード接合検査を自動的に行うことが可能となり、検査の効率、信頼性が向上し、接合工程の監視の効果があり、また接合工程の異常を素早く検知し不良品製造を抑制し歩留り向上の効果もある。

【0046】請求項2の発明は、請求項1の発明において、基板上のパターンと接合されていないリードが傾くようにリードを加圧するとともに傾いているリードのみ

正反射するように照明してリードの画像を得、該画像から所定値以上の明るさを持つ部分を抽出して該抽出領域の大きさに基づいて接合されていないリードの有無を判定するので、請求項1の発明と同様に接合されていないリードと接合されているリードを精度よく区別することができるという効果がある。

【0047】請求項3の発明は、請求項1の発明において、基板上のパターンと接合されていないリードが傾くようにリードを加圧するとともに接合されているリード及び基板が正反射するように照明してリードの画像を得、該画像から所定値以下の明るさを持つ部分を抽出して該抽出領域の大きさに基づいて接合されていないリードの有無を判定するので、請求項1の発明と同様に接合されていないリードと接合されているリードを精度よく区別することができるという効果がある。

【0048】請求項4の発明は、請求項1の発明において、基板上にパターンと接合されていないリードが基板と非接触の状態になるようにリードを加圧した状態で、リードを連結するフレームのみを加熱して該フレームの温度分布画像を得、該温度分布画像から所定値以上の温度を持つ部分を抽出して該抽出領域の大きさに基づいて接合されていないリードの有無を判定するので、請求項1の発明と同様に接合されていないリードと接合されているリードを精度よく区別することができるという効果がある。

【0049】請求項5の発明は、請求項1の発明において、基板上にパターンと接合されていないリードが接合されているリードと異なる高さを有するようにリードを加圧してリードの画像を得、該画像よりリードの高さを計測してこの計測された高さに基づいて接合されていないリードの有無を判定するので、請求項1の発明と同様に接合されていないリードと接合されているリードを精度よく区別することができるという効果がある。

【0050】請求項6の発明は、請求項1の発明において、基板上のパターンと接合されていないリードが傾くようにリードを加圧してリードの画像を得、該画像よりリードの先端位置を計測して該リードの先端位置に基づいて接合されていないリードの有無を判定するので、請求項1の発明と同様に接合されていないリードと接合されているリードを精度よく区別することができるという効果がある。

【0051】請求項7の発明は、請求項1又は2の発明において、基板上のパターンと接合されていないリードが傾くようにリードを加圧するとともに基板の各辺毎に照明してリードの画像を得、該画像から所定値以上の明るさを持つ部分を抽出して該抽出領域の大きさに基づいて接合されていないリードの有無を判定するので、特に不良リードと良品リードの明るさの相違が大きくなり、接合されていないリードの判定が確実にできるという効果がある。

【0052】請求項8の発明は、請求項1又は2の発明において、基板上のパターンと接合されていないリードが傾くようにリードを加圧するとともに照明する角度を点灯させる部分の照明中心からの距離で制御してリードの画像を得、該画像から所定値以上の明るさを持つ部分を抽出して該抽出領域の大きさに基づいて接合されていないリードの有無を判定するので、特にリードフレームのリードの材質、リード幅、厚さの違いで傾く角度が違っていても容易に対応が可能となるという効果がある。

【0053】請求項9の発明は、請求項1又は2の発明において、基板上のパターンと接合されていないリードが傾くようにリードを加圧するとともに照明する角度を照明の高さで制御してリードの画像を得、該画像より所定値以上の明るさを持つ部分を抽出してその抽出部分の連続領域の大きさに基づいて接合されていないリードの有無を判定するので、請求項8の発明と同様にリードフレームのリードの材質、リード幅、厚さの違いで傾く角度が違っていても容易に対応が可能となるという効果がある。

【0054】請求項10の発明は、請求項1又は2の発明において、基板上のパターンと接合されていないリードが傾くようにリードを加圧するとともに傾いているリードのみ正反射するように照明してリードの画像を得、該画像より特定部分の明るさの変動を算出して該変動に応じたしきい値で画像を2値化し、2値化された画像の一方の値の領域の大きさに基づいて接合されていないリードの有無を判定するので、特に照明変動の影響を受けず検査ができるという効果がある。

【0055】請求項11の発明は、請求項1又は2の発明において、基板上のパターンと接合されていないリードが傾くようにリードを加圧するとともに傾いているリードのみが正反射するように照明して加圧前後のリードの画像を得、これら2枚の画像の明るさの差が所定値以上の部分を抽出して該抽出領域の大きさに基づいて接合されていないリードの有無を判定するので、請求項10の発明と同様に照明変動の影響を受けず検査ができるという効果がある。

【0056】請求項12の発明は、請求項1又は2の発明において、基板上のパターンと接合されていないリードが傾くようにリードを加圧するとともに傾いているリードのみ正反射するように照明して該リードの画像を得、且つ前記照明と異なる方向から照明してリードの画像を得、これら2枚の画像の明るさの差が所定値以上の部分を抽出して該抽出部分の連続領域の大きさに基づいて接合されていないリードの有無を判定するので、請求項10の発明と同様に照明変動の影響を受けず検査ができるという効果がある。

【0057】請求項13の発明は、リードと基板上のパターンの接合工程後、接合されているリードと接合されていないリードの状態あるいは形状に相違が生じるよう

にリードを加圧する手段と、リード接合部の画像を撮像する撮像手段と、前記撮像手段で撮像された画像において接合されているリードと接合されていないリードの明るさに相違が生じるように照明する照明手段と、接合されていないリードの明るさを有する部分を抽出し抽出された接合されていないリード候補部の大きさに基づいて接合されていないリードの有無を判定する処理手段とを具備するので、接合されているリードと接合されていないリードの相違を明確にし、リードの有無を精度良く判定することができ、リード接合の検査の自動化を可能とする装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

- 【図1】本発明の実施形態1のシステム構成図である。
【図2】同上の検査対象となるQFPの樹脂基板の概略図である。
【図3】同上の検査対象となるQFPのリードを構成するリードフレームの概略図である。
【図4】同上の動作説明用フローチャートである。
【図5】同上の不良リード検出メカニズムの説明図である。
【図6】同上に用いる照明装置の上面図である。
【図7】同上の検査位置の設定説明図である。
【図8】(a)は同上のリード接合部の撮像画像の説明図である。(b)は同上の2値化画像の説明図である。
【図9】本発明の実施形態2のシステム構成図である。
【図10】同上の不良リード検出メカニズムの説明図である。
【図11】(a)は同上のリード接合部の撮像画像の説明図である。(b)は同上の2値化画像の説明図である。
【図12】本発明の実施形態3のシステム構成図である。
【図13】同上の動作説明用フローチャートである。
【図14】同上の不良リード検出メカニズムの説明図である。
【図15】(a)は同上のリード接合部の撮像画像の説明図である。(b)は同上の2値化画像の説明図である。
【図16】本発明の実施形態4のシステム構成図である。
【図17】同上の不良リード検出メカニズムの説明図である。
【図18】同上の動作説明用フローチャートである。

【図19】本発明の実施形態5の動作説明用フローチャートである。

【図20】同上の実施形態5の不良リード検出メカニズムの説明図である。

【図21】本発明の実施形態6の動作説明用フローチャートである。

【図22】同上の実施形態6の不良リード検出メカニズムの説明図である。

【図23】本発明の実施形態7に対応した材質、リード幅等の違いによるリード傾斜の相違の説明図である。

【図24】同上の不良リード検出メカニズムの説明図である。

【図25】同上の動作説明用フローチャートである。

【図26】本発明の実施形態8の不良リード検出メカニズムの説明図である。

【図27】同上の動作説明用フローチャートである。

【図28】本発明の実施形態9の動作説明用フローチャートである。

【図29】本発明の実施形態10における加圧前に撮像されて画像の例図である。

【図30】同上における加圧後に撮像されて画像の例図である。

【図31】(a)は同上のリード接合部の撮像画像の説明図である。(b)は同上の2値化画像の説明図である。

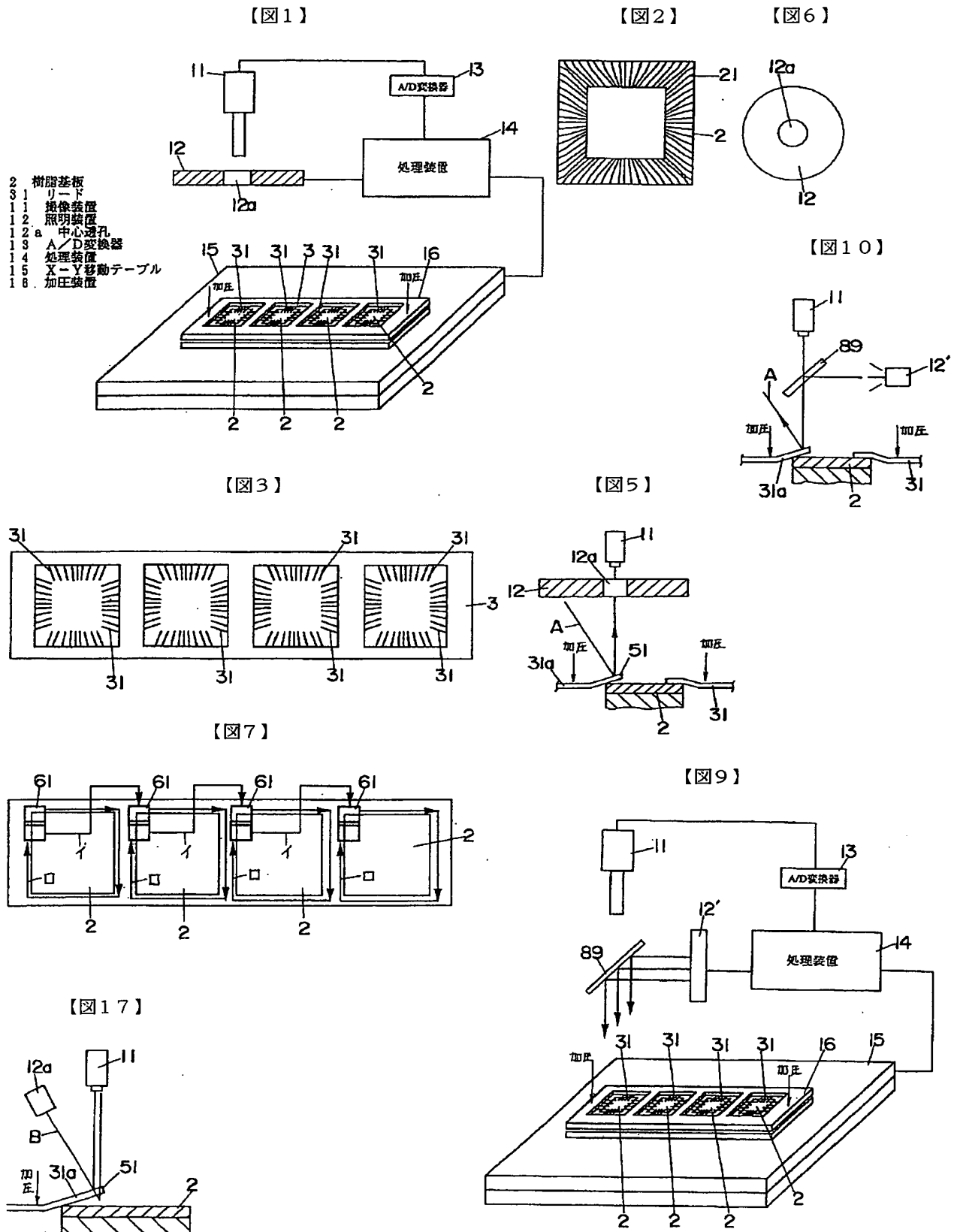
【図32】同上の動作説明用フローチャートである。

【図33】本発明の実施形態11の動作説明用フローチャートである。

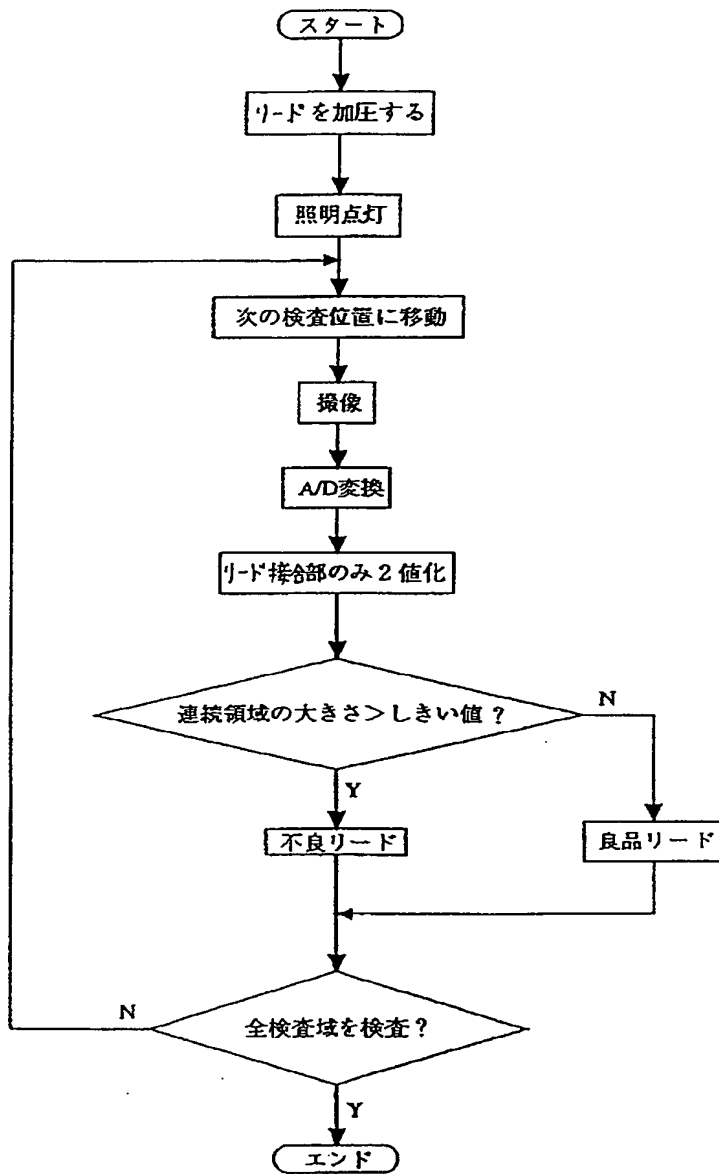
【図34】(a)は同上の照明装置の検査対象辺の内側からの照明時の上面図である。(b)は同上の照明装置の検査対象辺の内側からの照明時の要部の構成図である。

【符号の説明図】

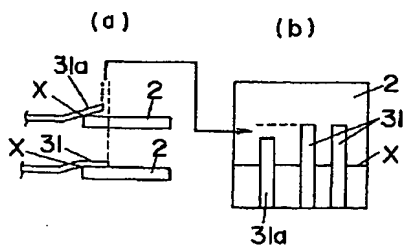
- 2 樹脂基板
- 31 リード
- 11 撮像装置
- 12 照明装置
- 12a 中心透孔
- 13 A/D変換器
- 14 処理装置
- 15 X-Y移動テーブル
- 16 加圧装置



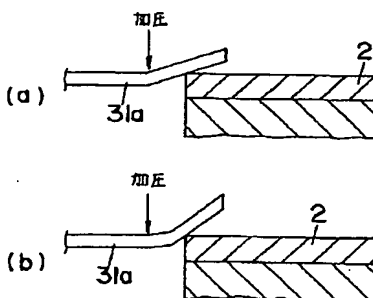
【図4】



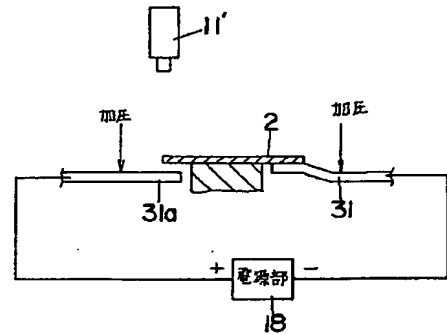
【図20】



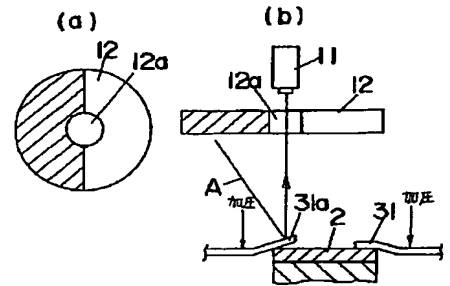
【図23】



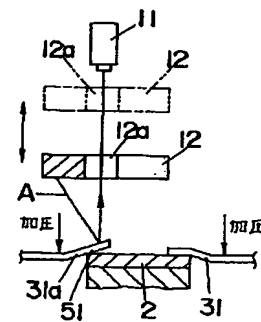
【図14】



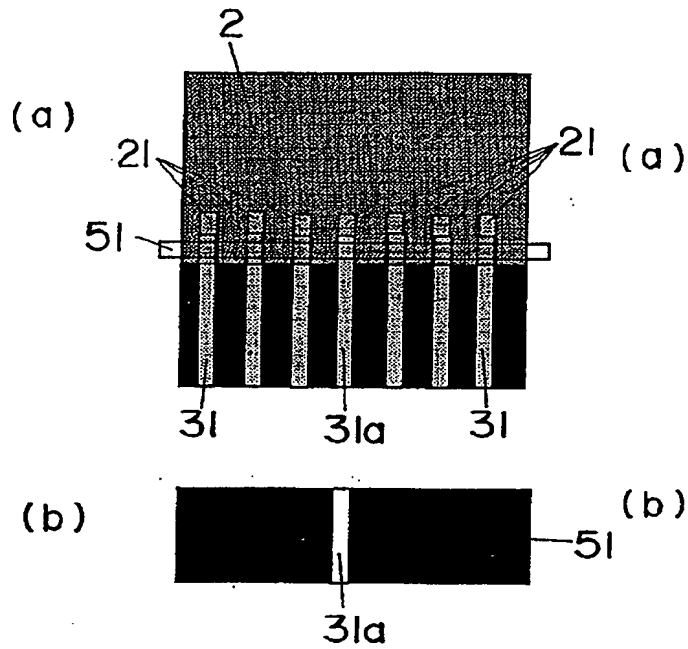
【図22】



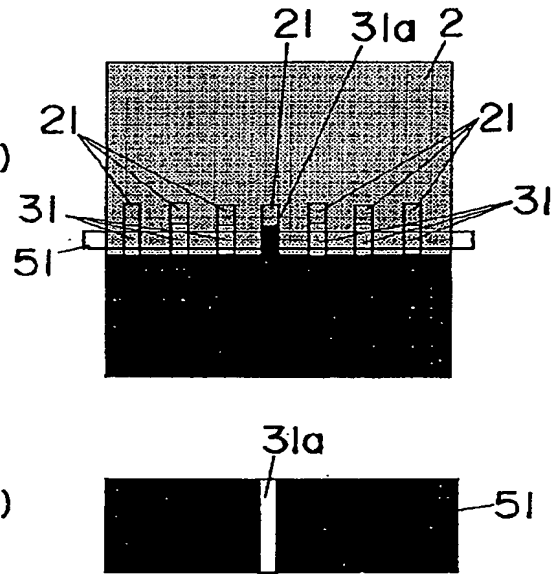
【図26】



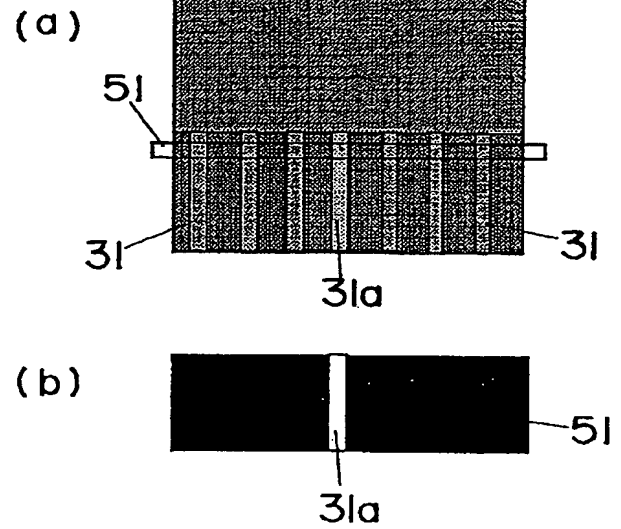
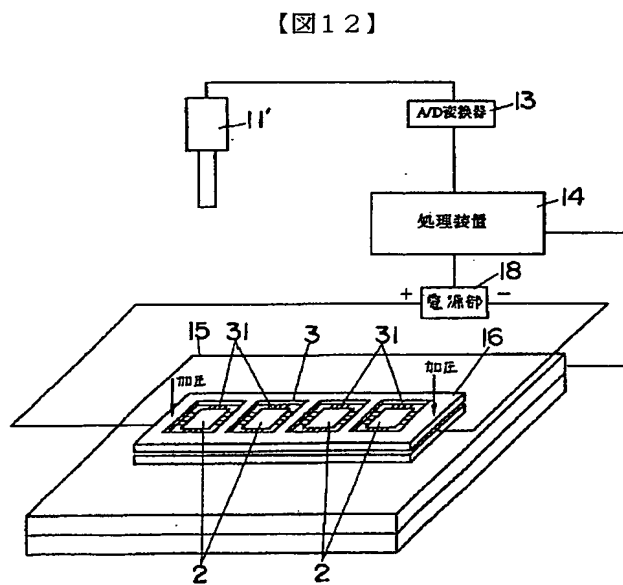
【図8】



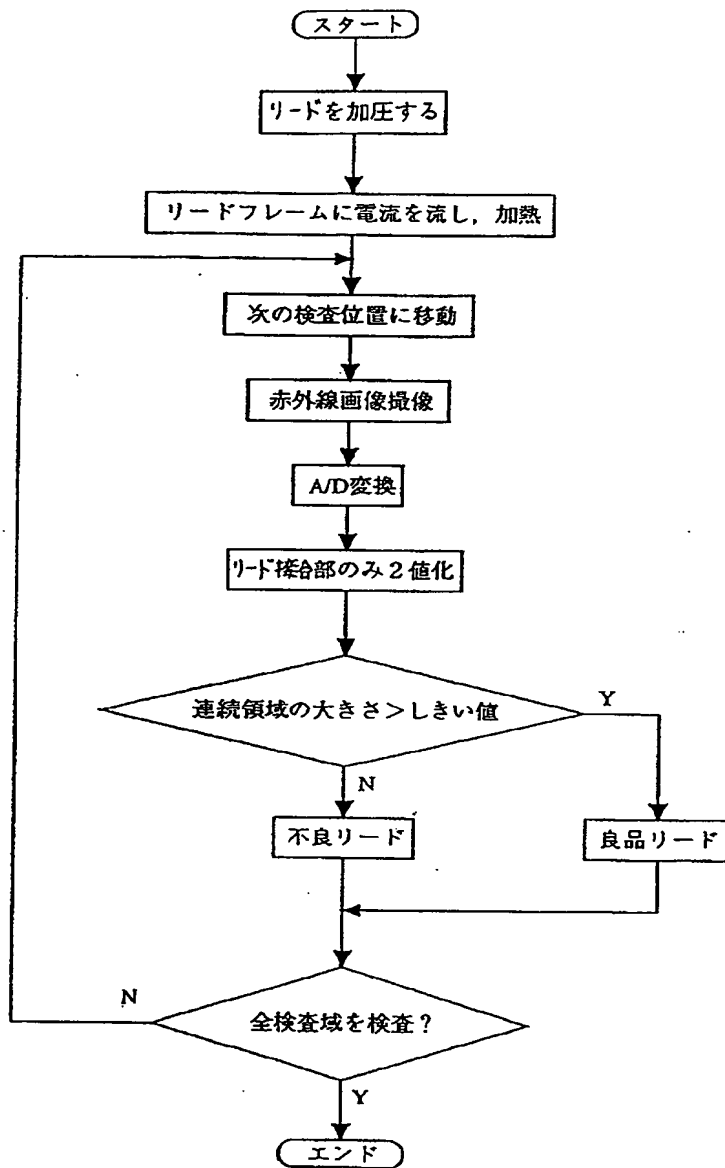
【図11】



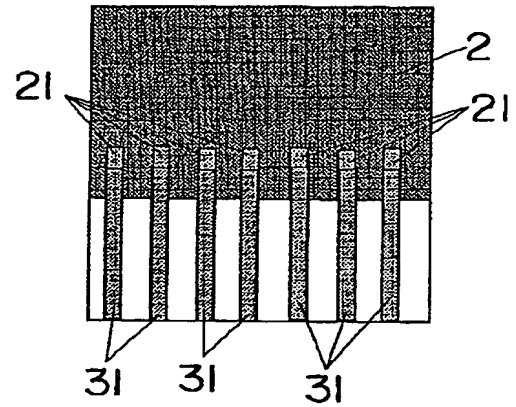
【図15】



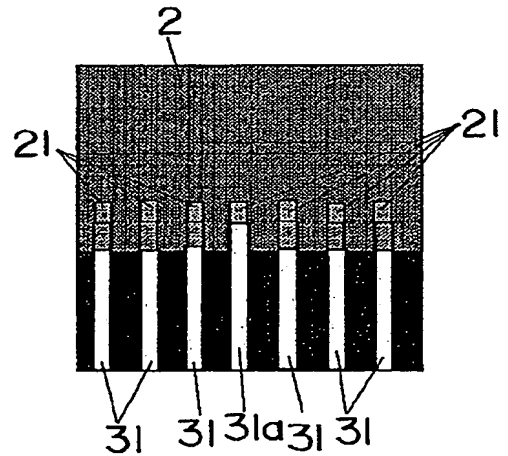
【図13】



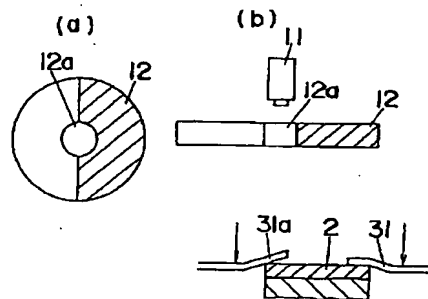
【図29】



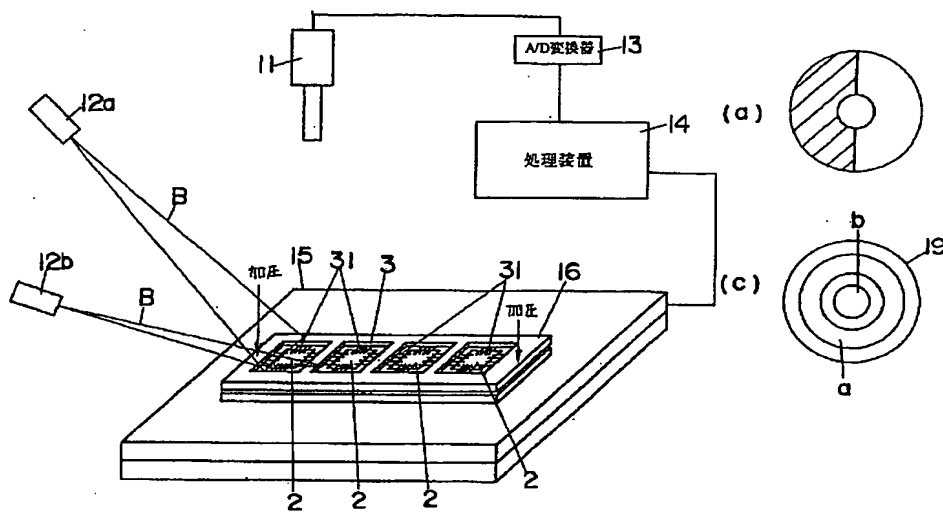
【図30】



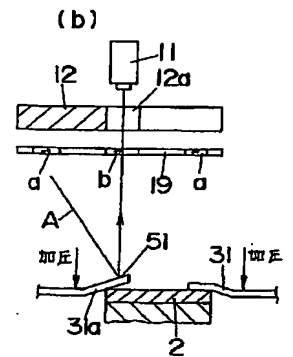
【図34】



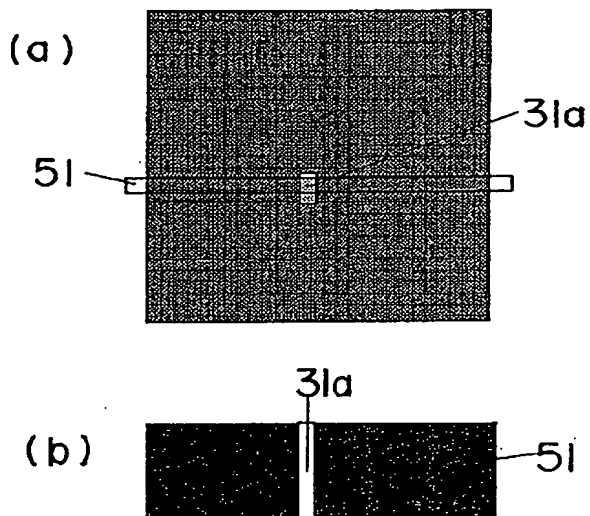
【図16】



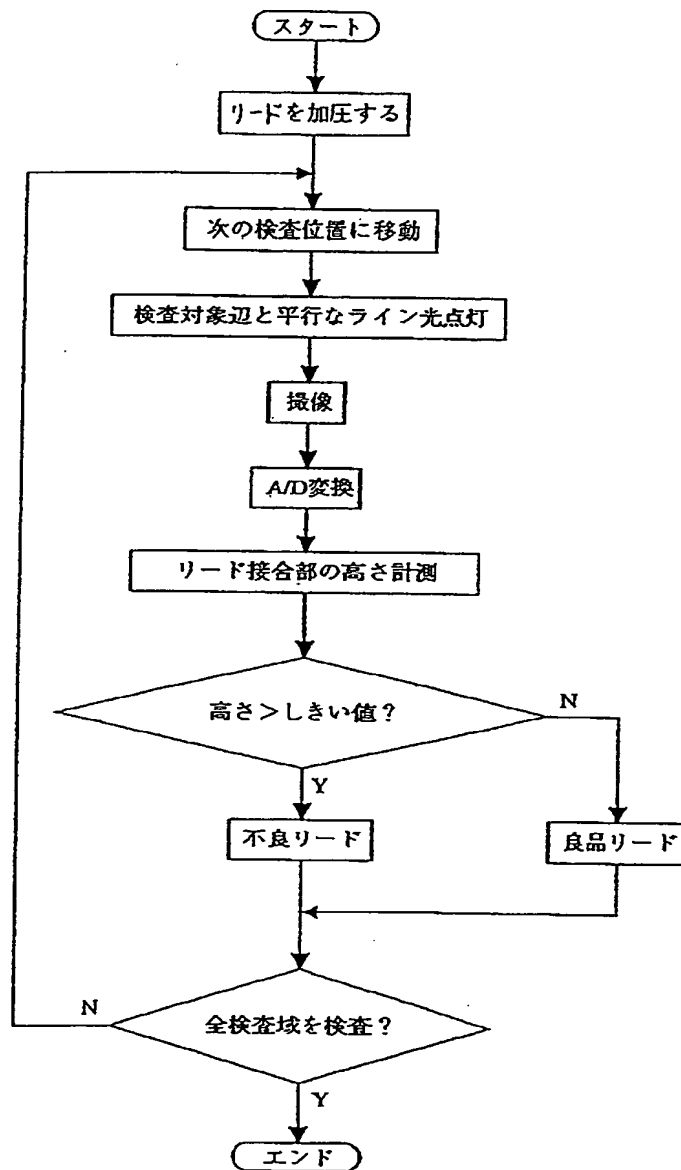
【図24】



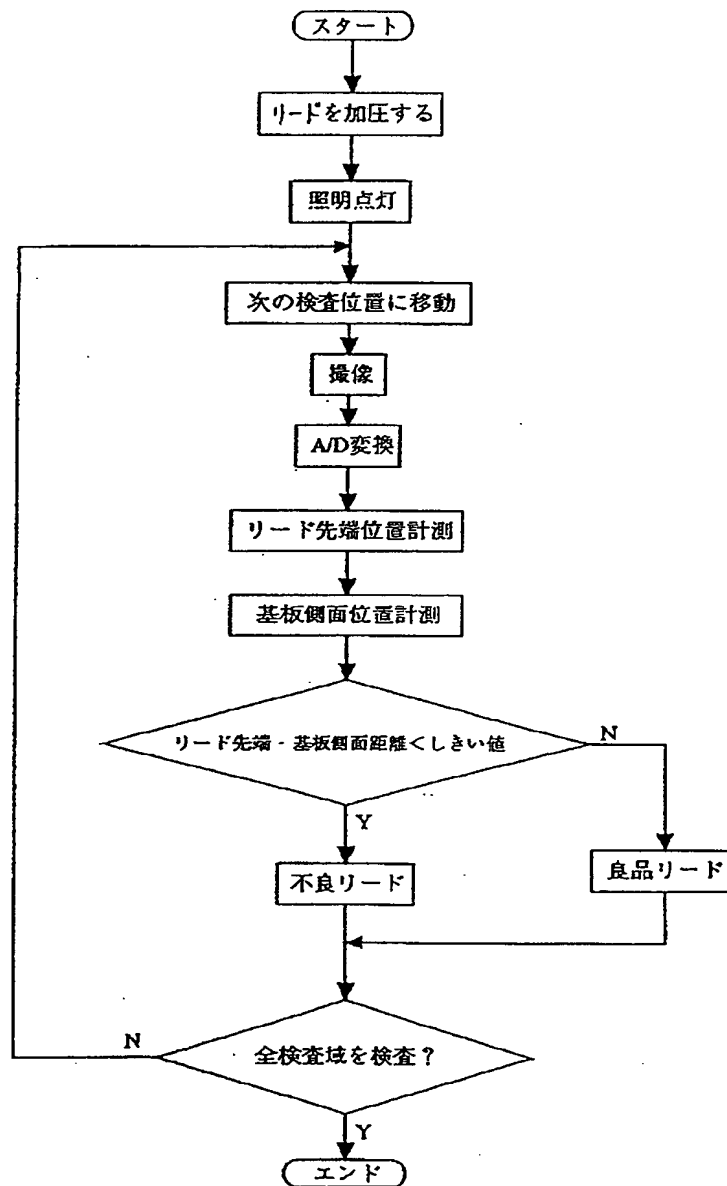
【例 3 1】



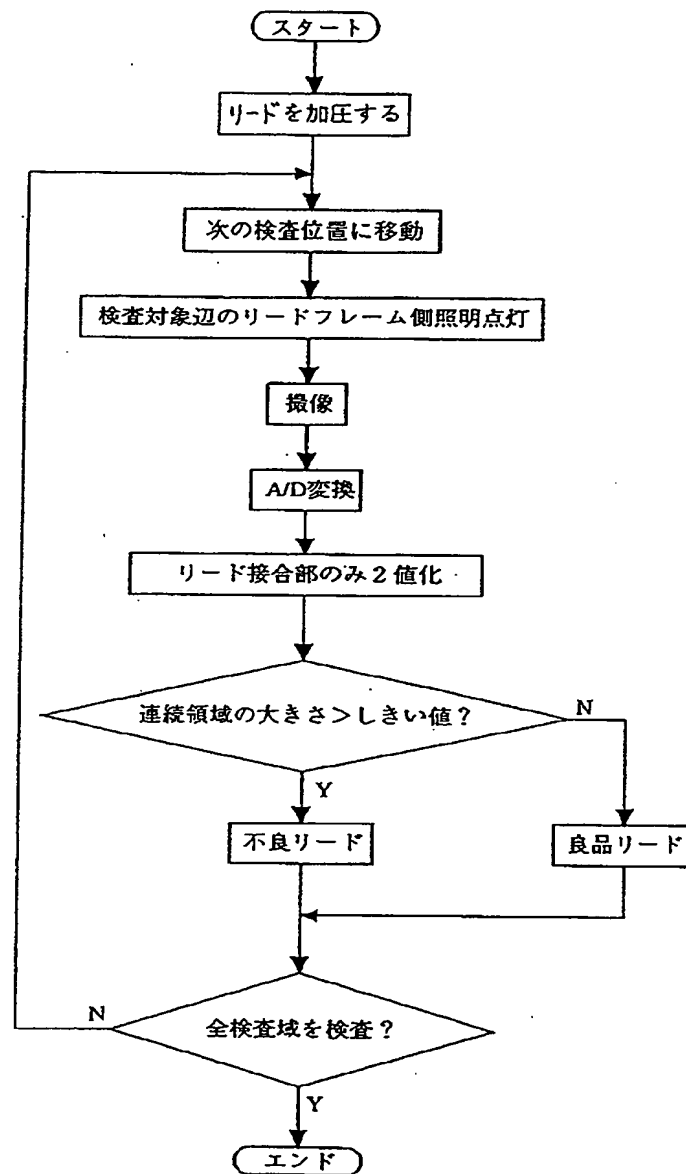
【図18】



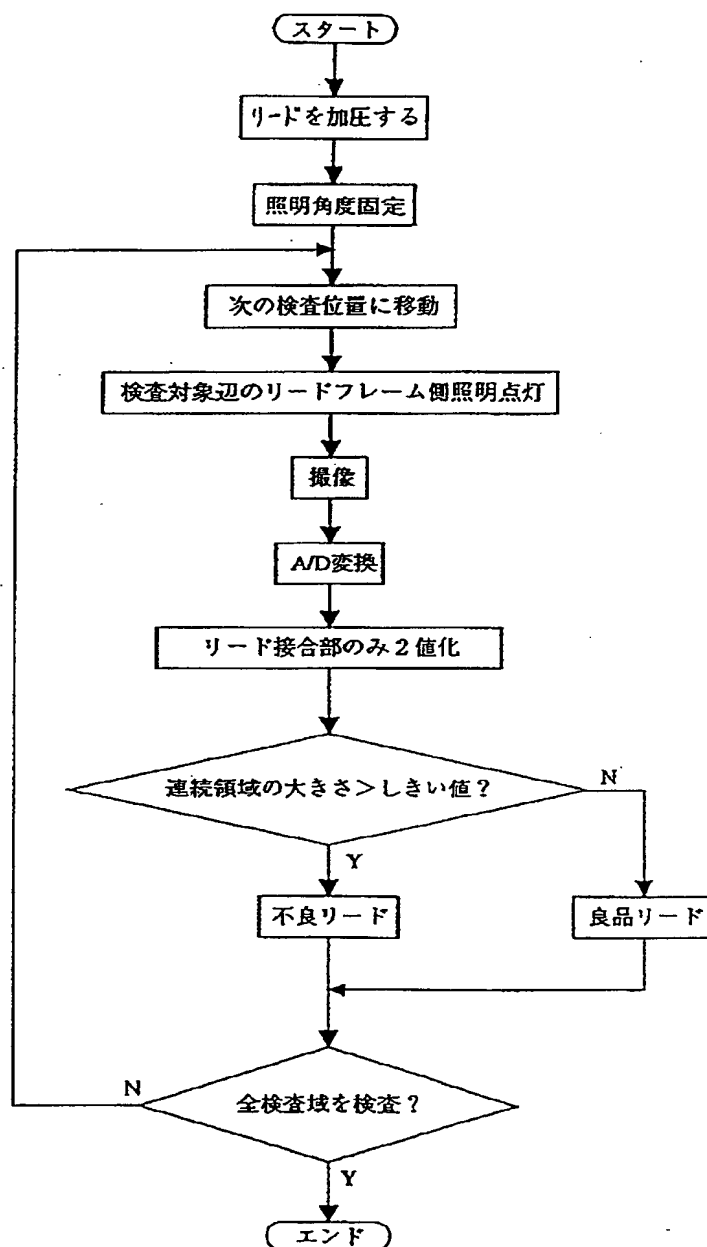
【図19】



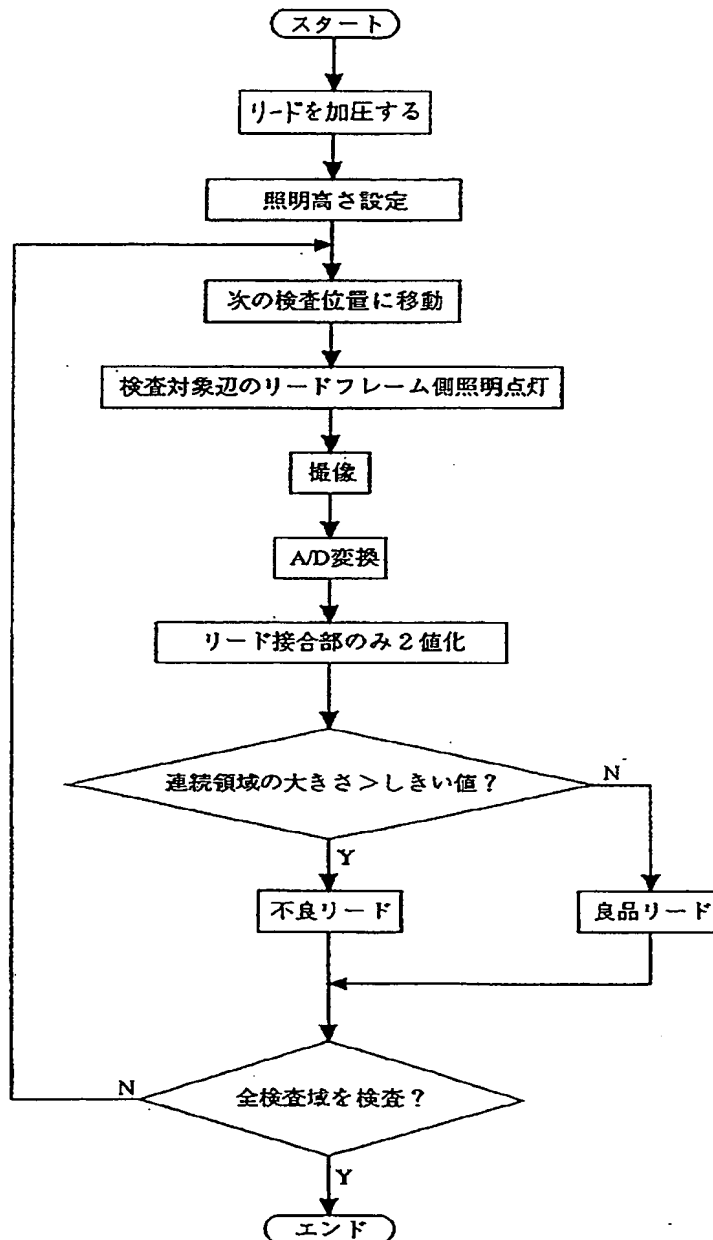
【図21】



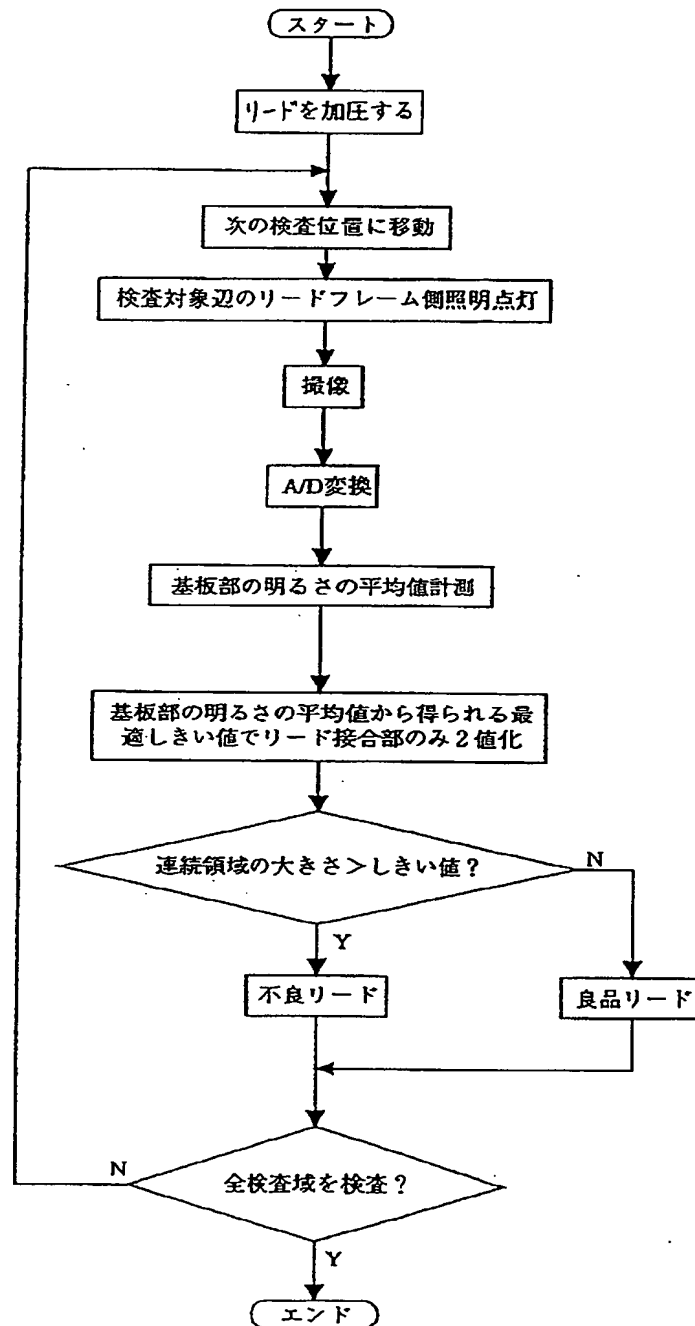
【図25】



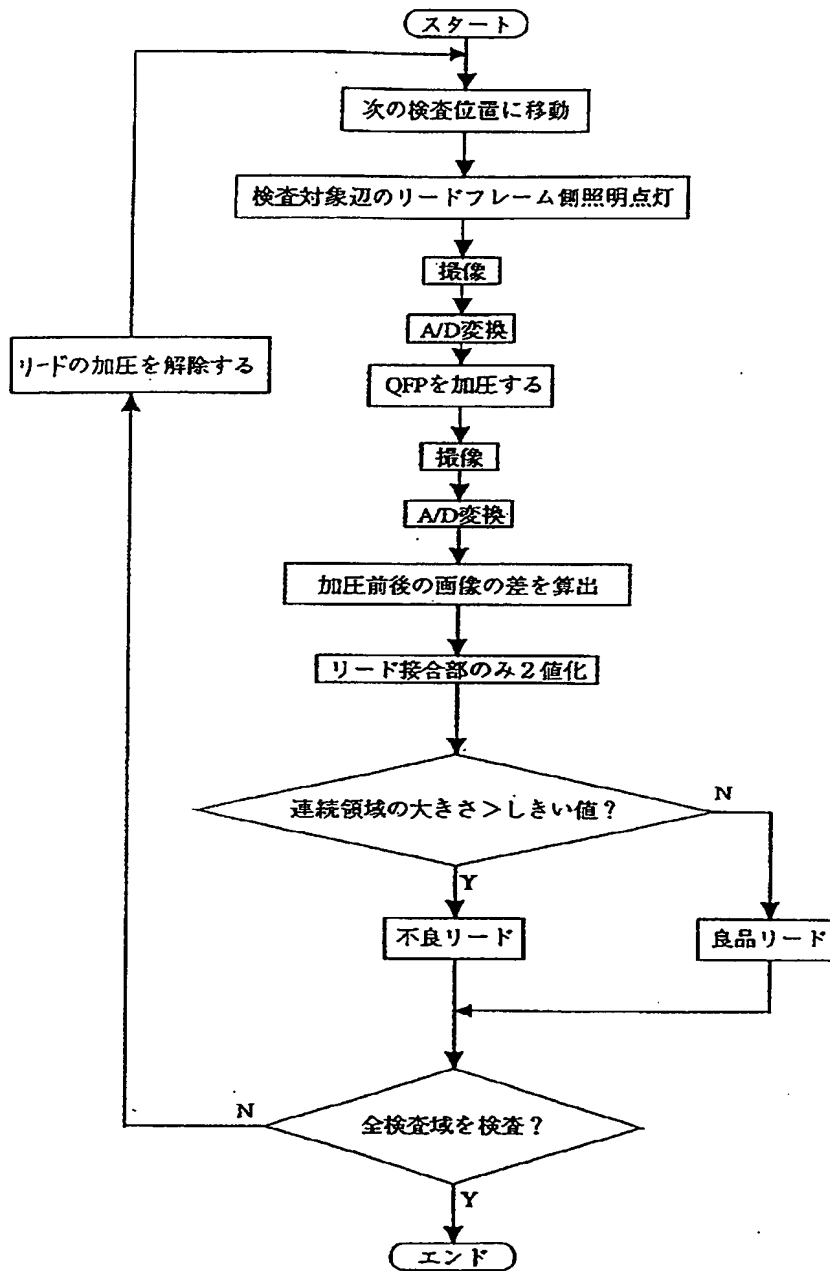
【図27】



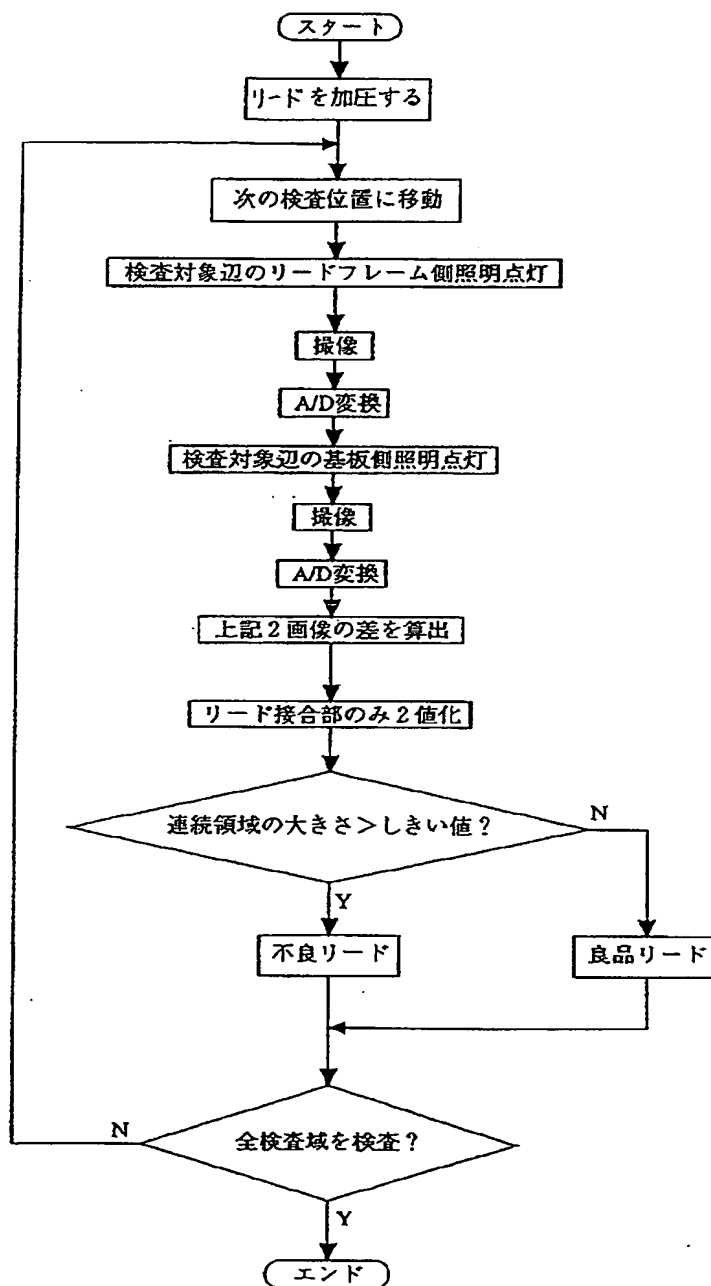
【図28】



【図32】



【図33】



【手続補正書】

【提出日】平成10年3月2日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正内容】

【0016】

【発明の実施の形態】以下本発明を実施形態により説明する。

（実施形態1）本実施形態は、図3に示すリードフレ

ム3により形成されたリード31を図2に示すように樹脂基板2上に存在する導電性金属のパターン21に、樹脂基板2の4辺部において夫々接合し、樹脂基板2とリード接合部とを樹脂等によりパッケージしてリード31を4方向に導出する所謂QFP (Quad Flat Package) に対応するもので、パッケージ前の樹脂

基板2に対してリードフレーム3を接合する工程後、図5に示すような接合されていないリード31aが存在するかないかを判定してリード接合検査を行う方法であり、図1は本実施形態を実現したりリード接合検査装置のシステム構成を示す。